Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst. franco p. p.
PRIJS f 0.45

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST TE WAGENINGEN No. 24.

PLANTENZIEKTENKUNDIGE WAARNEMINGEN III

INHOUD:

Blz.
DINA SPIERENBURG, Een onbekende ziekte in de iepen II 1
C. GROOT, Chloroclystis Rectangulata L. 32

FEBRUARI 1922
DRUK: H. VEENMAN, WAGENINGEN.

PLANTENZIEKTENKUNDIGE WAARNEMINGEN III

EEN ONBEKENDE ZIEKTE IN DE IEPEN.

Als vervolg op het artikel, verschenen in Januari 1921 in Mededeeling 18 van den Plantenziektenkundigen (toen nog Phytopathologischen) Dienst, PLANTENZIEKTENKUNDIGE WAARNEMINGEN I, getiteld: *Een Onbekende Ziekte in de Iepen*, zal hieronder een overzicht worden gegeven, van hetgeen in den loop van het jaar 1921 over deze eigenaardige ziekte in de iepen is bekend geworden.

Verspreiding. Evenals in 1920 zijn in 1921 ons uit zeer verschillende gedeelten van het land berichten gezonden, of vragen gesteld, over de in die streken van het land voorkomende iepenziekte. Van de plaatsen (of haar directe omgeving), waarvan we zeker weten, dat **de** iepenziekte er is waargenomen, heb ik een kaart aangelegd, (Plaat I),[1]) waarop niet is aangegeven, als de zieke iepen op verbindingswegen tusschen twee plaatsen voorkomen.

In 't algemeen kunnen we zeggen, dat in Brabant de ziekte voorkomt overal, waar maar iepen groeien. Een ernstig optreden van de ziekte zien we verder in de Betuwe en in verschillende plaatsen van Zuid-Holland; het ernstigst heerscht de ziekte in Rotterdam en omgeving. Een heviger optreden dan in Rotterdam, heb ik in geen der andere plaatsen van het land waargenomen.

In Noord-Holland komt de ziekte voor tot bij Alkmaar. In den loop van den zomer werden enkele zieke boomen te Amsterdam waargenomen. Ik ben benieuwd, of hier de ziekte in een beginstadium is, en of zij het volgend jaar een ernstiger karakter zal aannemen.

In de Noordoostelijke provinciën van ons land komt de ziekte sporadisch voor; in den nazomer is uit enkele plaatsen aldaar een beginnend optreden van de ziekte gemeld; in Friesland heb ik, bij een persoonlijk bezoek, de ziekte alleen kunnen constateeren op een kweekerij te Joure.

---

[1]) Voor berichten over het optreden van **de** iepenziekte, in niet op de kaart voorkomende plaatsen, houdt Schr. zich aanbevolen.

Het *lijkt* eenigszins, of de ziekte in het Zuiden in ernstiger mate optreedt dan in het Noorden. Hierbij moet echter niet vergeten worden, dat in het Zuiden heel *wat* meer iepeboomen gekweekt en geplant worden dan in het Noorden.

Buitenland. Om te weten te komen, of **de** iepenziekte ook in het *Buitenland* bekend is, hebben we ons in verbinding gesteld met verschillende buitenlandsche phytopathologen, boschbouwkundigen, hoofden van Plantenziektenkundige Diensten, enz.

Het resultaat van deze correspondentie is, dat de ziekte zou heerschen in geheel *België:* ....et j'espère être, dans le courant d'octobre [1]), en mesure de vous fournir des renseignements à ce sujet," schreef men. Tot nu toe hebben we geen nadere inlichtingen ontvangen.

In *Frankrijk* komt de ziekte voor alleen ten N. van de Seine: „En France la maladie des ormes m'a été signalée des 1919 en Champagne et dans l'Argonne. Depuis lors sa présence m'a été indiquée dans plusieurs régions, qui sont toutes situées au nord de la vallée de la Seine," schrijft ons de heer Foex, directeur de la Station de Pathologie végétale, te Parijs.

In *Denemarken* en *Zweden* komt, volgens de phytopathologen, met wie wij correspondeerden, en van wie enkelen ons land bezochten, zoodat wij met hen over de ziekte konden spreken, **de** iepenziekte *niet* voor.

Officiëele berichten uit *Duitschland* melden, dat men de ziekte daar *niet* kent. Directeuren van gemeentebeplantingen uit Nederland echter, die langs den Rijn gereisd hebben, en ook anderen, die ervaring hadden op 't gebied van **de** iepenziekte, *meenen*, dat de ziekte in Duitschland wèl voorkomt.

In *Engeland* schijnt, naar men ons schreef, de ziekte niet te heerschen, maar iepenaanplant is daar ook zeer weinig algemeen. Eén onzer phytopathologen, de heer Schoevers, die in 1921 tweemaal een aantal dagen in Engeland doorbracht, heeft de ziekte er niet kunnen constateeren.

Zoolang er geen officiëele verhandelingen in het buitenland over de ziekte verschijnen, zouden we alleen door persoonlijk onderzoek ons ervan kunnen overtuigen, of de ziekte in andere landen voorkomt. *Geen van onze eigen ambtenaren heeft de ziekte in één der omringende landen gezien.*

Soorten van iepen. Verschillende soorten iepen kunnen door **de** ziekte worden aangetast. Nu zou over het begrip „*soort*" heel

1) Octobre 1921.

wat te zeggen zijn, waar ik hier niet nader op kan ingaan, en dat ik ook liever aan anderen overlaat, maar van alle *zieke* exemplaren, die ons onder den naam van een *bepaalde soort* werden toegestuurd, hebben we **de** ziekte kunnen vaststellen. Van de *„soorten"* willen we hier noemen: *Ulmus campestris latifolia*, *Ulmus monumentalis*, *Ulmus hollandica* (Hollandsche iep), *Ulmus rupelli* (boliep), *Ulmus campestris suberosa* (kurkiep), *Ulmus americana* (Amerikaansche iep), *Ulmus campestris aurea* (goudgeel-bladerige iep). In *Ulmus vegeta* heb ik de ziekte tot nu toe nog niet gevonden. (Deze variëteit is echter volgens den Heer LEONARD A. SPRINGER, tuinarchitect te Haarlem, niet zeer geschikt voor stadsbeplanting).

Ziektebeeld. Uitwendig. In het afgeloopen jaar is het ons opgevallen, dat er eigenlijk verschillende ziektebeelden voorkomen, die tot drie groepen te brengen zijn, welke niet volkomen gescheiden kunnen worden:

1e. Het op bladzijde 4, PLANTENZIEKTENKUNDIGE WAARNEMINGEN I, beschreven beeld, dus: *dorre kop*, bladeren bros, gewoonlijk klein, *omgebogen takjes* (zie Plaat II, fig. 2, en Plaat IV). In een ernstig geval gaat de verdorring der bladeren in een zeer snel tempo naar onderen toe verder, zoodat midden in den zomer de zieke boom geheel verdord is. Bij zeer warm weer kan het proces zich in één dag afspelen. In de meeste gevallen blijven de bladeren der onderste takken van den boom gedurende den geheelen zomer groen, waartegen de dorre bladeren in den top duidelijk afsteken.

Het hier beschreven geval was reeds in 1919 en 1920 bekend. De boomen van dit ziektebeeld *gaan* alle (?) *dood*. Ik zelf heb van de aldus in 1920 aangetaste boomen geen enkelen gezien, die aan het einde van 1921 nog leefde. Een bericht van genezing (?) van een boom is ons toegezonden.

De meeste van de boomen van dit ziektebeeld zijn *niet ouder* dan 30 jaar.

2e. Een ziektebeeld, dat voorkomt bij groote, *oude* boomen. De boomen zien er eerst gezond uit met (bijna) normaal blad. Plotseling vertoont zich hier en daar een verdorrende tak, die gevolgd wordt door meerdere. Pas *later* gaat de *top verdrogen*. In sommige gevallen verloopt het proces ook hier sneller en gaat zoo'n zware boom binnen enkele weken tijds geheel dood, zonder dat men vroeger iets van ziekte bemerkt had.

3e. Het *chronische* ziektebeeld, waarvan ook voornamelijk *oude* boomen het slachtoffer zijn: de patient ziet er al langer slecht uit. In de meeste gevallen hooren we, dat zoo'n boom

het al enkele jaren niet doen wil. De boomen loopen in het voorjaar moeilijk uit, de bladeren blijven klein. Na St. Jan begint de boom er uit te zien, of het najaar is. Het binnenblad valt en de overige bladeren worden half Juli dor en vallen vroeg af. Den geheelen zomer door heeft de boom dun in het blad gestaan.

We weten nog niet voldoende, hoe het met de boomen van het 2e en het 3e geval zal afloopen.

Ziektebeeld. Inwendig. Reeds in PLANTENZIEKTENKUNDIGE WAARNEMINGEN I is op blz. 4 gewezen op de ringen van verkleurde stippels in het hout: de dikkere takken, de stam en de dikke wortels vertoonen één of meerdere ringen van zulke *verkleurde stippels*. Bij ernstige aantasting zijn het geen stippen meer, maar geheele banden van verkleurd hout; dit vooral bij oudere boomen, waarvan het hout soms zieker blijkt te zijn, dan het uitwendige van den boom zou doen denken (2e en 3e ziektebeeld).

De kringen van stippels neemt men waar in de jaarringen 1921, 1920, 1919, 1918 [1]). De verkleuring in den jaarring 1918 is in het afgeloopen jaar maar een enkelen keer waargenomen, in den jaarring 1917 in 't geheel niet meer. Men ziet meestal de *verkleuringen* in de *drie laatste jaarringen*. In den stam, waar de ringen van stippels het dichtst op elkander zitten, is de kleur der stippels minder opvallend, doordat het hout van iepenstammen gewoonlijk wat donkerder is, dan dat van iepetakken en iepenwortels. De buitenste jaarringen in den stam liggen vaak zoo dicht op elkander, dat het tellen der ringen moeilijk wordt. De wortels, als ze *niet* inwendig rot zijn, wat vaak bij iepen voorkomt, zien er geheel gaaf uit, helder geelwit, met verkleurde stippen in de laatste jaarringen.

Algemeene opmerkingen over het optreden van de ziekte en over het ziektebeeld. Over 't geheel genomen is het optreden van de ziekte in 1921 even ernstig, misschien nog ernstiger geweest

---

[1]) Een enkelen keer twijfelen we wel eens, of de verkleuring nog niet dieper voorkomt dan in den jaarring 1918, 1917. Op het kerkhof te Rotterdam waren we tegenwoordig bij het omhakken van een ± 80-jarigen boom, die duidelijk eenige jaarringen vroeger (1913) een donkere stip vertoonde, welke ons weer deed denken aan de ziekte. Later is ons van dien boom een dikke stamschijf gezonden. Bij het afschaven van die schijf hebben we meerdere verkleurde plekjes gevonden, ongeveer 2 c.M. lang en 1 à 3 m.M. breed. Zie hiervoor Cultures, blz. 19.

dan in 1920. Dat de ziekte in 1921 in sommige plaatsen ernstiger *leek* op te treden, komt mijns inziens daardoor, dat men de *kwijnende* boomen in 1920, toen iedereen nog niet zoo zijn aandacht aan de zieke iepeboomen wijdde, niet heeft opgemerkt. In 1921 *leken* deze boomen plotseling ernstig ziek te zijn geworden, terwijl ze eigenlijk in voorgaande jaren reeds *lijdende waren*. Van in 1921 *kwijnende* boomen onderzocht men, toen men eenmaal wist, dat er een ziekte in de iepen heerschte, dadelijk de takken en constateerde dan de bruine ringen, dus **de** ziekte. Men *weet* nu, dat de boomen ziek zijn, terwijl vroeger de boomen *ziek waren*, zonder dat men het wist.

Ondervinding over het verloop van de ziekte in kwijnende boomen hebben we nog niet. De meeste practici gelooven niet, dat de boomen behouden zullen blijven.

Waar het ziektebeeld zich het eerst door den verdorden top verraadt, verloopt het proces het meest normaal en leidt snel tot den dood. Opmerkelijk is, dat de *verdorde* bladeren altijd *zeer lang* aan de takken blijven *vast zitten*.

't Gebeurt vaak, dat knoppen slapende blijven, vooral bij oudere boomen. Soms loopen zulke knoppen dan wel later in het jaar uit, maar de eruit ontstane tak met bladeren verdort meestal spoedig. De geleidende weefsels missen blijkbaar de geschiktheid om het jonge hout van de noodige sappen te blijven voorzien. — In zeer veel gevallen vindt men direct op den stam uitloopende loten, zoogenaamde *waterloten*, een algemeen voorkomend verschijnsel ook bij andere zieke boomen. De hier gevormde waterloten verdorren snel na het uitloopen.

Vroeg in het voorjaar verdorde boomen loopen later wel weer uit, vaak met frisscher en grooter blad dan eerst, maar deze nieuw gevormde loten verdorren toch ook weer. Verschrompelen de bladeren van een boom later in het jaar, dan ziet men de boomen meestal niet meer opnieuw uitloopen.

In 't voorjaar schreef men, dat aan *jonge* boompjes soms *verkleuring van de bast bij de knoppen* te zien was. Ik heb dat zelf ook gezien, maar 't feit is te weinig algemeen om het in verband met **de** ziekte te kunnen brengen. Bij een *ouderen* treuriep heb ik het ook waargenomen. Later in den zomer kan men geen verschil meer zien tusschen de oorspronkelijk donkerder bast onder de knopjes en de rest van de bast.

Zeer oude boomen zijn minder vatbaar dan jonge of halfwas boomen. Misschien *schijnt* dat ook maar zoo en zijn de boomen wel even vatbaar, doch verloopt 't proces er langzamer, wellicht in verband met opgehoopt reservevoedsel en grooter oppervlakte van watertransport.

Over 't algemeen vindt men bij sterk aangetaste boomen nog de knopjes voor 't volgend jaar, maar deze zijn klein, soms reeds verdroogd. Bij minder sterk aangetaste boomen vindt men wel dikkere knoppen, doch dit blijken dan bloeiknoppen te zijn, een poging van den zieken boom om zoo mogelijk door bloem- en zaadvorming het voortbestaan der soort te redden.

Als men de takken van een boom pas heeft afgesneden, of als men een boom omhakt, is het inwendige hout zeer vochtig, maar droogt snel. De donkere stippen in het hout worden in het droge hout minder duidelijk of verdwijnen, doordat iepenhout, aan de vrije lucht blootgesteld, altijd eenigszins donker verkleurt en de stippen dan niet meer goed afsteken tegen het gezonde hout. Een bij het omhakken van een boom **duidelijk zichtbare** ring van **verkleurde stippen** verdwijnt **nooit** geheel. Waar de aantasting zoo is, dat er zeer donkere stippen en ringen in het hout aanwezig zijn, blijven deze, ook na maandenlang bewaren van het hout op het laboratorium, de bruine kleur behouden.

Soms komt in de takken een bruine ring voor, precies tusschen bast en hout. Dergelijke takken sterven spoedig. Meestal echter is een zeer dun laagje hout te vinden tusschen de bast en den laatsten ring van stippels, die hier en daar door dat hout heenschemeren en ook wel eens direct tegen de bast aankomen. In dit laatste geval is de zomerhoutvorming op die plekken vermoedelijk nog niet afgeloopen. Zulke takken bleven den geheelen zomer in leven en droegen tot laat in het jaar toe, groen blad. **Buiten den laatsten ring van stippels** kan dus nog **gezond hout** voorkomen.

Soms loopt de ring van verkleurd hout niet den geheelen tak door. Op enkele plaatsen is bij doorsnede het hout normaal van kleur, zonder stippels. Ook onder in de stammen en in de wortels is soms de verkleuring afwezig. Ook wel is de verkleuring midden in den stam niet aanwezig, maar treedt lager bij de wortels weer op. Dit is echter zeker, dat bij een *jongen*, zieken boom steeds **in den top verkleuring in de takken** gevonden kan worden, en dat bij **goed zieke,** *oudere* boomen **overal** tot in de dunste takjes en in de dunste wortels toe **verkleuring van het hout** aanwezig is.

Besmettelijkheid. In veel gevallen wordt ons oordeel over het al of niet besmettelijk zijn van de ziekte gevraagd. We kunnen hierover het volgende zeggen: Een enkelen keer doet de stand van de zieke boomen ons denken ,dat de ziekte van een infectiehaard is uitgegaan. Aan den anderen kant zien we echter vaak

enkele gezonde (?) boomen in een overigens geheel zieke rij staan. Ook kennen we groepjes boomen, waarvan één of meerdere exemplaren zijn aangetast, terwijl de andere tot nu toe gezond schijnen. 't Zal later moeten blijken, of de nu oogenschijnlijk gezonde boomen een volgend jaar toch het ziektebeeld gaan vertoonen.

Zekerheid over de **besmetting** is er **niet.**

Insecten en andere dieren. Behalve in die gevallen waarin de iepenziekte nog in een beginstadium was, kwam dezen zomer vrij algemeen de iepenspintkever voor, meestal de groote iepenspintkever, *Eccoptogaster scolytus F.* In dezen winter, 1921—1922, blijken veel zieke boomen, die we dezen zomer nog kevervrij waanden, in sterke mate door de spintkevers te zijn aangetast. We vinden nu onder de bast, behalve de keverlarven, ook wel vlieglarven. Deze zijn langer, dunner en veel bewegelijker dan de keverlarven. Met welke soort vliegen we hier te doen hebben, zal pas later kunnen gezegd worden, als de larven tot imago's zijn opgekweekt.

Typhlocyba's werden vooral in den nazomer zeer veel aangetroffen, evenals verleden jaar; bovendien ook zeer algemeen mijten (*Oribata's*) en mijteneieren, beide rood.

Verder vond ik op de plek, waar de knop 1921 was opengebroken, dus op de grens van de loten 1920—1921, in de groeven, die altijd bij zoo'n uitgeloopen knop aanwezig zijn, zeer kleine, roode lichaampjes, mijten van de groep *Eryophyidae*. Dr. A. C. Oudemans te Arnhem, die zoo welwillend was den juisten naam voor ons vast te stellen, determineerde ze als *Anthocoptes* sp., een soort met 12 rughalfringen, verwant aan *Anthocoptes loricatus* Nalepa met 8 en *Anthocoptes salicis* Nalepa met 10—15 rughalfringen.

Gedurende den zomer waren ze in grooter aantal aanwezig, dan in het najaar en in het begin van den winter, maar ze zijn nu nog steeds te vinden.

Kweekerijen. Op de kweekerijen kon de ziekte veel meer geconstateerd worden dan in het jaar 1920. Reeds in Februari en Maart 1921 hoorden we, dat op verschillende kweekerijen **de** ziekte toen duidelijk kon worden waargenomen. De kweekers nemen de zieke boompjes weg, of ze halen den kop eraf, waardoor, zoo oppervlakkig gezien, er weinig ziekte aanwezig is, maar als men op de kweekerijen door de rijen boompjes loopt, ziet men duidelijk, hoe, door nieuwe aanplant, de rijen ongelijk zijn geworden, of hoe, tusschen de gezonde

boomen door, veel boomen met afgezaagde toppen staan.

Zieke afleggers (zinkelingen) heb ik nooit op de kweekerijen gezien. Ook heb ik nocit bemerkt, dat één-, twee- of driejarige boompjes, die ik voor infectieproeven noodig had, ziek waren. De jongste boompjes, die ik ziek gezien heb, waren in 1921 zeker 4 jaren oud. [1])

Zieke moeren (moederplanten) heb ik nergens aangetroffen. 't Is mij wèl door een inzender geschreven, dat op één der in ons land aanwezige kweekerijen zieke moeren te vinden zouden zijn. Ik heb dit bericht echter niet bewaarheid gezien.

Microscopisch onderzoek. Bij het microscopisch onderzoek is mij gebleken, dat de verkleurde ringen van het hout steeds voorkomen in de *wijde* vaten, dus in het *voorjaarshout*. Ook bij meer inwendige verkleuring (1912 en 1913) kwam steeds verkleurd voorjaarshout voor. De boomen, die een verkleurden laatsten jaarring (1921) vertoonen en aan 't afsterven zijn, hebben de verkleuring in het voorjaarshout en hebben daarna meestal nog nieuw hout gevormd, zoodat bij zulke boomen onder de bast de bruine verkleuring 1921 door een zeer dun laagje hout heenschemert.

Wat de verkleuring zelf betreft, het eenige, wat het microscopisch onderzoek daarvan leert, is, dat op de verkleurde plaatsen de wanden van de houtvaten, houtvezels, houtparenchymcellen en mergstraalcellen, al of niet verkleurd, zeer duidelijk zichtbaar zijn en afsteken tegen een meestal bruine wandbekleeding en bruinen inhoud. De mergstraalcellen bevatten meestal groote zetmeelkorrels, die, als de mergstraalcellen toevallig in een verkleurden ring liggen, geheel bruin geworden zijn. Op overgangsplaatsen vindt men mergstraalcellen met gedeeltelijk nog goede korrels, tusschen de bruine massa.

In de wanden van alle houtelementen komen veel, duidelijke stippels voor; overal in de vaten ziet men thyllen, die in de meeste gevallen bruin geworden zijn.

De bastcellen hebben, zooals ook al in PLANTENZIEKTENKUNDIGE WAARNEMINGEN I, blz. 5, beschreven staat, soms een bruinen inhoud. Macroscopisch vindt men in de groene bast, als men de buitenste schors eraf trekt, hier en daar een klein, bruin plekje.

In verkleurde cellen, zoowel van hout als van bast, komen soms

---

[1]) Van een zending iepeboompjes voor infectieproeven, die we juist ontvingen (Januari 1922), blijken **alle éénjarige** door **de** ziekte te zijn aangetast.

bacteriën voor (zie Cultures, blz. 21). Een lengtedoorsnede van het hout bij een verkleurde plek geeft macroscopisch te zien, dat de verkleuring niet gelijkmatig is, maar dat soms zeer donkere, bijna zwarte lengtestrepen zichtbaar zijn naast lichter bruine. In een microscopische snede van de donkere plaatsen vindt men dáár vooral de bacteriën. Als men bij een dwarse snede door het hout toevallig zoo'n donkere plek treft, is macroscopisch al te zien, dat een klein, donker druppeltje naar boven perst: zoo'n druppeltje bevat tamelijk veel bacteriën; de lichter bruine plaatsen bevatten minder bacteriën.

Praktisch gesproken hebben we, niettegenstaande veel coupes door mij, evenals door de beide andere phytopathologen van onzen Dienst, de heeren SCHOEVERS en MAARSCHALK, gemaakt zijn, geen zwamweefsel kunnen aantoonen. [1])

Een enkelen keer is het ons al wel eens gelukt om eenige zwamdraden te zien te krijgen, vooral bij jong hout, waarin nog weinig bruinkleuring voorkomt, maar eenige zekerheid over het verloop van die zwamdraden hebben we niet en de gevallen

---

[1]) Professor A. TE WECHEL te *Wageningen* was zoo vriendelijk mij te wijzen op de overeenkomst in het microscopische beeld tusschen de heerschende iepenziekte en de (valsche) kernvorming bij beuken (valsch, omdat beukeboomen eigenlijk geen kern vormen). In het *Zeitschrift fur Forst- und Jagdwesen*, 34e Jahrgang, 1902, komt op blz. 596 een artikel voor van G. HERRMANN: *Ueber die Kernbildung bei der Rotbuche*. HERRMANN kon in het verkleurde hout van de kern ook zelden een zwam aantoonen. Plaat IV, fig. 8—14, behoorende bij het artikel, geeft afbeeldingen van microscopische doorsneden van het hout, die zóó dienst zouden kunnen doen als microscopische beelden van ons zieke iepenhout. Verder geeft plaat III een photografisch beeld van een beukenstam, die soortgelijke verkleurde ringen vertoont, als onze zieke iepenstammen. Op bladzijde 614 lezen we daarover: „Nicht aufgeklärt bleibt die Entstehung der eigenthümlichen braunen Ringe im Spintholze des Stammes 11, fig. 4. Anatomisch haben sie ganz das Gepräge des falschen Kerns, die Gefässe sind durch Thyllen und Wundgummipfropfen verschlossen, zum Theil auch mit den grauen krystallinischen Massen von Calciumoxalat erfüllt. In den Parenchym- und Markstrahlzellen finden zich kugelige und körnige, theilweise auch homogene Schutzgummimassen. Die Zellwände sind hellbraun gefärbt. Mycel konnte auch nach Färbung nicht nachgewiesen werden.....
.....
Dasz diese eigenthümlichen braunen Bänder mit der Kernbildung nichts zu tun haben, beweist das vorkommen derselben auch an kernlosen Bäumen, wie ich hier in Wirthy zu beobachten Gelegenheit hatte. Was die Bildung derselben aber verursacht hat, konnte ich, wie gesagt, nicht ergrunden." —

zijn nog te sporadisch om zeker te kunnen zeggen, of we met de zwam van **de** iepenziekte te doen hebben.

Verschillende kleuringsmethoden zijn door ons toegepast om te trachten, het mycelium duidelijker te zien te krijgen. De steeds door ons gebruikte kleurmethode: de coupe in bleu-coton leggen en, om het kleuringsproces te bevorderen, het geheel even opkoken, waarna het mycelium (zwamdraden-weefsel) altijd duidelijk blauw gekleurd wordt en dan tusschen ander plantenweefsel gemakkelijk te herkennen is, een methode, die eigenlijk nooit faalt, geeft geen succes. Andere door ons gebruikte kleuringsmethoden zijn:

a. Kleuring met fuchsine. Mycelium wordt rood.

b. Kleuring met ruthenium rood. Mycelium wordt sterk rood gekleurd.

c. Kleuring met saffranine en lichtgroen. De hyphae (zwamdraden) steken duidelijk groen tegen de rest van het weefsel af. (Journal of Agricultural research, Volume XI, Nr. 6, Diagnosing white-pine blister rust from its mycelium. Reginald H. Colley.)

d. Kleuren met pikrine zuur, en Delafield's haematoxyline. Het mycelium wordt paarsblauw gekleurd; de andere weefsels zijn citroengeel. Silver Leaf Disease. J. Bintner. Royal botanic gardens, Kew, Bulletin of Miscellaneous Information, 1919 [6—7].

e. Eerst de coupes kleuren met Delafield's haematoxyline, daarna met eosine. De myceliumdraden zijn dan rose, tegenover het paars-blauw van de andere weefsels. (Zie Phytopathology, Volume 1^4, 1911, The differential staining of intercellular mycelium. Elias J. Durand.)

Als we echter mycelium hebben aangetroffen, is het zeker met bleu-coton even goed, of nog beter te zien geweest, dan door kleuring volgens een der andere methoden, zoodat we ons het liefst aan de eenvoudige en snel uitvoerbare bleu-coton-methode houden.

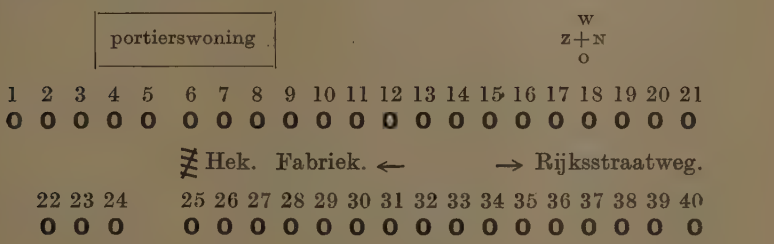
't Is ons wel gebleken, dat het mycelium van *Cephalosporium sp.*, de zwam die altijd uit verkleurd, ziek iepenhout kan opgekweekt worden, (zie *Cultures*, blz. 13 en Plantenziektenkundige Waarnemingen I, blz. 6) niet zoo gemakkelijk een kleurstof opneemt, als ander zwamweefsel dat gewoonlijk doet.

Ik heb nog een andere wijze beproefd om te weten te komen, òf, en wáár het mycelium zich in het hout bevindt. Daartoe nam ik zeer dunne coupes en bracht die in een hangenden druppel water onder het dekglas van een *van Tieghemsche kamer* [1]). Reeds binnen één of twee dagen kwam dan het

Cephalosporium-mycelium voor den dag en groeide van het vliesje hout uit langs het dekglas verder. 't Is ons *nooit* gelukt om te ontdekken, waar het mycelium precies vandaan kwam.

Cultures. Zwammen. Nog veel meer cultures dan in 1920 gemaakt zijn, hebben we in 1921 aangelegd. We hebben, omdat het ziektebeeld ons langzamerhand zeer goed bekend was geworden, en het ons gebleken is, dat, in de gevallen, waarin we met verkleurd hout van *goed zieke* boomen te doen hadden, we altijd de schimmels *Cephalosporium-Graphium* kunnen opkweeken, ons in 1921 voornamelijk bezig gehouden met het aanleggen van cultures uit hout van boomen, waarbij we twijfelden wèl of nièt met **de** ziekte te doen te hebben, verder uit hout van soorten van iepen, waarbij **de** iepenziekte ons nog onbekend was (zie voor deze soorten blz. 4).

Het voornaamste gedeelte van onze onderzoekingen heeft in 1921 geloopen over een laan met zieke boomen in Renkum, waarvan het onderzoek ons werd toegestaan door de heeren BEUKER te Renkum, directeuren van de papierfabriek „*Ver. Kon. Papierfabrieken der firma Van Gelder Zonen*", en eigenaars van de boomen, die op den weg naar de fabriek staan. Voor hun welwillendheid breng ik hier den heeren BEUKER gaarne mijn dank. De laan (zie Plaat II, fig. 2) bestond uit 21 boomen aan één zijde, 19 boomen aan de andere zijde, volgens onderstaande teekening:



De boomen zijn alle ± 30 jaar oud en 12 jaar geleden geplant. Ik heb in de op de volgende bladzijden afgedrukte tabel weergegeven, 't geen aan de boomen is waargenomen:

Een *Van Tieghemsche kamer* noemt men o.a. een kleine, afgesloten ruimte, die men verkrijgt, door op een voorwerpglaasje een eenige m.M. hoog, glazen ringetje te bevestigen, en 't geheel af te sluiten door een dekglas. In plaats van het voorwerpglaasje met glazen ringetje, kan ook dienst doen een voorwerpglaasje, waarin een holte geslepen is, waar overheen men het dekglaasje legt.

Tabel 1. OVERZICHT VAN DE BOOMEN IN DE LAAN VOOR DE PAPIERFABRIEK TE RENKUM.

Boomnummer.	ZOMERWAARNEMINGEN. Uitzicht in Zomer 1921.	ZOMERWAARNEMINGEN. Windrichting, waarnaar de ziekte zich vnl. heeft uitgebreid. Zomer 1921.	ZOMERWAARNEMINGEN. Op stam uitgeloopen iepen.	WINTERWAARNEMINGEN. Spintkever aantasting.	WINTERWAARNEMINGEN. Kromming der takjes.	WINTERWAARNEMINGEN. Inwendige verkleuring.	WINTERWAARNEMINGEN. Verkleuring in de laatste jaarringen. N.	O.	Z.	W.
1	G	—	—	—	—	◈1912	◎	■	◎	—
2	[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	⅔ [2]	—	—	■	■	■	◈	◈	■	◈
4	G	—	—	■	—	■	■	◎	■	—
5	◈	N.	—	◈ b†	◈	◈1912	—	◈	—	—
6	■	N.W.	—	■	—	◈	—	◎	—	—
7	◈	—	—	◈ b†	◈	◈1913	—	◎	—	◈
8	⅔	—	—	—	t■	◈1913	■	◈	◈	◈
9	◎	N.O.	—	—	◎	—	—	◎	—	—
10	G	—	—	—	◎	◈1912	—	◎	—	◎
11	⅔	—	—	—	t■	—	■	◈	■	◎
12	◈	N.W.	—	◈	◈	◈	—	◈	◎	◈
13	◈	N.W.	—	◈	◈	◈	—	◎	—	◎
14	⅓	Z.W. en N.	—	—	◈	■	—	—	—	■
15	◈	—	—	—	◈	◈	◎	◎	■	◎
16	■	N.W.	—	—	◎	◈	—	◎	—	—
17	◈	N.O.	—	■	◎	◈	◎	◎	◎	◎
18	■	—	▣	◈ b†	◈	—	◈	◈	■	◈
19	◈	N.O.	▣	—	◈	◈	◈	◈	◈	◈
20	◈	Z.W.	▣	◈	◈	◈	◈	◈	◎	◈
21	½	Z.W.	▣	—	◎	◈	◎	◎	◎	◎
22	◈	Z.W.	—	—	◈	◈	◈	◈	◎	◈
23	⅔	—	—	—	◈	◈	◈	◈	◎	◈
24	G	Z.	—	—	◎	◈	◎	■	—	■
25	½	—	—	—	◎	◈	◎	◈	◎	◈
26	G	—	—	—	◎	◈	—	—	—	—

1) Omgehakt, zie blz. 16 en tabel 2, blz. 18.
2) De breuken geven aan, welk gedeelte van den boom ziek was.

Boomnummer.	ZOMERWAARNEMINGEN.			WINTERWAARNEMINGEN.						
	Uiterlijk in Zomer 1921.	Windrichting, waarnaar de ziekte zich vnl. heeft uitgebreid. Zomer 1921.	Op stam uitgeloopen iepen.	Spintkever aantasting.	Kromming der takjes.	Inwendige verkleuring.	Verkleuring in de laatste jaarringen.			
							N.	O.	Z.	W.
27	◈	—	—	■	t■	◈	◎	■	◎	■
28	G	—	—	—	—	◈	—	—	—	—
29	◈	Z.	—	—	t■	◈	◈	◈	◎	◈
30	◈	—	—	◈ b†	t■	◈	◈	—	◎	◈
31	◈	N.W. en Z.	—	◈ b†	◈	—	◈	◈	◎	—
32	◈	—	—	◈ b†	◈	—	◎	■	◎	■
33	½	—	—	—	◈	◈	◈	◈	◈	◈
34	½	—	▣	—	■	◈	◈	◈	◈	◈
35	½	—	▣	◈	◈	◈	◎	◈	◈	◎
36	½	Z.	▣	—	◈	◈	◈	■	◈	■
37	◈	—	—	◈	◈	—	—	■	◎	—
38	■	—	▣	—	t■	—	◈	◈	◈	◈
39	G	—	▣	—	■	◈	—	◎	—	—
40	◈	—	▣	—	◈	—	◈	◎	◈	◈
tt.	◈ 16	N., N.W.,	◈ 0	◈ 11	◈ 18	◈ 28	◈ 14	◈ 17	◈ 8	◈ 16
	■ 4	of N.O.	▣ 10	■ 5	■ 3	■ 3	■ 3	■ 6	■ 5	■ 5
	◎ 1	10	◎ 0	◎ 0	◎ 8	◎ 0	◎ 9	◎ 12	◎ 14	◎ 7
			rest 29	rest 23	rest 4	rest 8	rest 13	rest 4	rest 12	rest 11
	⅔ 4	Z. of Z.W.	—	—	t■ 6	—	—	—	—	—
	½ 3	8	—	—	—	—	—	—	—	—
	⅓ 4	alle windricht.	—	—	—	—	—	—	—	—
	G 7	23								
	39		39	39	39	39	39	39	39	39

G = gezond. ◈ = sterk aangetast (verkleurd, enz.). ■ = matig aangetast (verkleurd, enz.). ◎ = zeer gering aangetast, (verkleurd, enz.). b† = bast is bijna geheel verdwenen. t = top. ▣ = uitgeloopen op stam.

De verkleuringen, aangetroffen in het hout in de richting N., O., Z. en W. konden we constateeren, door het hout van de boomen in die richtingen aan te boren met een aanwasboor (boor van PRESZLER).

Volledigheidshalve heb ik deze boringen in dit verslag opgenomen. Wij verrichten houtboringen om te kunnen constateeren, zonder dat de geheele boom behoeft omgehakt of beschadigd te worden, of een willekeurige boom inwendig verkleuring vertoont. De boor maakt slechts een opening van ± 3 m.M. middellijn. Vindt men toevallig op een aangeboorde plaats géén verkleuring en heeft de boom tóch het uiterlijk van aangetast te zijn door **de** iepenziekte, dan treft men, iets hooger of lager borende, gewoonlijk wèl verkleuring aan.

In de laan te Renkum zijn steeds 4 boringen gedaan aan elken boom, precies in de richting N., O., Z. of W., en steeds op 1.25 M. hoogte boven den grond.

Deze boringen gingen zoo diep in den boom door, dat ik tevens kon waarnemen, of er in het inwendige van den boom een donkere kern aanwezig was, hetgeen in de 7e kolom is vermeld. Het jaartal 1912 of 1913 geeft aan, dat in de verkleurde kern in het jaar 1912 of 1913 een duidelijk donkere streep verkleurd zomerhout aanwezig is[1]). De rest van de inwendige verkleuring is egaal.

Eén van de boomen (nr. 2) heb ik met de hulp van mijn collega, den heer H. MAARSCHALK, geleidelijk doen omhakken. We gingen geregeld naar Renkum, hakten de stukken hout af, die we meenden noodig te hebben, onderzochten ze en namen naar 't laboratorium er van mee, om daar de cultures te maken. We hadden daardoor het voordeel, dat de stam en de takken in leven bleven en dat we voortdurend versch materiaal ter onzer beschikking hadden. Een overzicht van de cultures van het hout en van de bast van boom 2 is gegeven in nevenstaande plaat, die een schematische voorstelling van den boom weergeeft, en in tabel 2, blz. 18. De boom was 9.75 M. hoog; de takken begonnen 2.31 M. boven den grond.

Toen wij begonnen met het onderzoek van den boom, was ongeveer de helft van de kroon geheel verdord, en naar onderen toe vertoonden zich verdorrende, maar grootendeels nog groene takken. Waar we de zwammen *Cephalosporium-Graphium* hebben opgekweekt, was dat steeds uit **verkleurd** hout van de laatste jaarringen (1921, 1920, 1919). In de meeste gevallen konden wij slechts één of twee jaarringen met verkleurde stipjes vinden.

1) Cultures van dit hout gaven soms *Cephalosporium-Graphium*.

SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN BOOM 2, VAN DE LAAN VOOR DE PAPIERFABRIEK TE RENKUM.

Teekening W. H. Ruisch.

Was het hout **niet verkleurd,** dan was er gewoonlijk **geen** zwam uit op te kweeken, en zeker **nooit** *Cephalosporium-Graphium.*

TABEL 2.

BOOM 2. LAAN VOOR DE PAPIERFABRIEK TE RENKUM.

ZWAMMEN 1921.

	Aantal cultures.	Cephalosporium.	Graphium.	Fusarium.	Cytosporina	Monilia.	Dematium.	Phoma.	Ramularia.	Bacteriën.	Geen zwammen of baot.
11 series[1]) cultures....		7[2])	6	4	1	2	4	1	1	11	5
Verkleurd hout	12	12[3])	10	2	–	1	–	–	–	10	–
Onverkleurd hout	9	–	–	1	1	–	1	–	–	7	3
Geringe of twijfelachtige verkleuring	6	2	1	–	–	1	–	1	–	4	–
Takjes 1920	8	1	–	1	–	–	1	1	–	5	2
Takjes 1921	3	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–
Bladsteel (1921)	2	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Bast	9	–	–	3	–	–	3	–	1	6	1
Grens bast en hout (verkleurd)	3	–	–	1	–	–	1	–	–	1	1
In totaal 52 cultures ..	52	15	11	8	1	2	6	1	1	37	8

Uit de **bast**cultures kreeg ik ook **nooit** *Cephalosporium-Graphium.* Uit het hout, zoowel als uit de bast kwamen *bacteriën.*

Een gedeelte van het zieke hout van den boom wordt scheikundig onderzocht. Dit onderzoek is nog niet afgeloopen.

De verkleuring in het hout werd van de kruin naar onderen in den stam toe steeds minder, en hield, ongeveer op 1 M. boven den grond, geheel op. Op 2½ M. tot 1 M. boven den grond was de houtverkleuring eigenlijk nog maar aan één zijde van den boom (N.O.) als een smalle, verkleurde streep, te volgen.

---

[1]) Een *serie cultures* is een aantal cultures op één dag gemaakt uit het hout van een gedeelte van een tak, stam, of wortel van een zieken boom.

[2]) De cijfers op den eersten regel onder den naam der zwammen geven aan, in hoeveel *series cultures* de boven de kolom genoemde zwam voorkomt.

[3]) De cijfers, die verder onder de zwammen staan, geven aan, het *aantal cultures,* waarin de boven de kolom genoemde zwam voorkomt.

Van het grondstamstuk, ± 5 c.M. boven den grond, hebben we cultures aangelegd van het hout van de verschillende jaarringen. Verkleuring van het hout was in het grondstamstuk niet te vinden.

Overzicht van de cultures van het grondstamstuk:

Gekweekt uit Bast: *Cytosporina, Fusarium, bacteriën.*
„ „ Grens van hout en bast: *bacteriën.*
„ „ Jaarring 1921 *bacteriën.*
„ „ „ 1920 niets.
„ „ „ 1919 „
„ „ „ 1918 „
„ „ „ 1917 *bacteriën* + *Verticillium* sp.
„ „ „ 1916 eenige verkleuring is zichtbaar: *Ramularia, Dematium pullulans(?).*
„ „ „ 1915 niets.
„ „ „ 1914 „
„ „ „ 1913 „
„ „ „ 1912 *bacteriën.*
„ „ „ 1911 niets.
„ „ „ 1910 „

De wortels, die zeer moeilijk te bereiken waren, doordat de grond, waarin de boomen stonden, sterk verhard was, zoodat we slechts enkele wortels hebben kunnen onderzoeken, toonden geen verkleuring en gaven in de cultures ook geen *Cephalosporium-Graphium*, wel *Ramularia.*

Op dezelfde wijze als deze dertigjarige boom onderzocht is, zijn we nu begonnen aan het onderzoek van een veel ouderen boom te Wageningen.

Verder heb ik cultures ingezet van het hout van zeer *oude* boomen, dat dieper inwendig hier en daar verkleuring vertoonde, om te zien of *Cephalosporium-Graphium* daar ook voor den dag zou komen, wat in enkele gevallen gelukt is. De verkleuring kwam dan voor in de jaarringen 1912, 1913, 1914 of 1915. Het hout voor deze cultures is voornamelijk afkomstig geweest van oude boomen te Rotterdam (zie Plaat IV, fig. 5) en werd ons toegezonden door den tuinarchitect aldaar, den heer D. G. Vervooren. Voor zijn vele inlichtingen, en toezendingen van hout dank ik hem zeer, alsook den technischen ambtenaar der gemeentewerken te Rotterdam, den heer A. Lebbink.

Veel hout o.a. ook van boomen, die ongeveer eenzelfde ziektebeeld vertoonden, als de zieke iepen, ontvingen wij uit Amsterdam door de welwillende zorgen van het hoofd der afdeeling

„Beplantingen", den heer H. C. ZWART, en van den hoofdopzichter der Gemeente-beplantingen, den heer A. VAN LOHUIZEN. Door toedoen van deze heeren ontvingen we o.a. hout van een zieken plataan en van een zieken populier. Uit het hout van geen van deze boomen konden we dezelfde zwammen opkweeken, die bij **de** iepenziekte voor den dag komen.

Ten slotte vermeld ik nog een zending van den heer P. WESTBROEK, directeur der Gemeenteplantsoenen te 's-Gravenhage, met wien wij ook geregeld in briefwisseling stonden. Van hem ontvingen we o.a. hout van een *Pterocarya laevigata*, die te 's-Gravenhage onder gelijksoortige verschijnselen als de zieke iepen, dood was gegaan. Het hout vertoonde niet één of meer ringen van verkleurde stippen, maar was in sommige takken en wortels zeer donker van kleur.

Uit een gedeelte van dat donkere hout hebben we ook *Cephalosporium-Graphium* kunnen opkweeken. Dit is het **eenige** geval, waarin wij uit hout van een zieken boom van een andere soort dan iepen, **dezelfde zwammen** hebben kunnen opkweeken als die, welke kenmerkend zijn voor **de** iepenziekte. Uit een lateren brief van den heer WESTBROEK blijkt, dat de boom, *Pterocarya laevigata*, geleden had door lichtgas in den grond.

Behalve *Cephalosporium-Graphium* komen soms uit het hout, of uit de bast van zieke iepen de zwammen *Fusarium* sp., *Dematium pullulans(?)* enz. voor den dag (zie tabel 3, blz. 22).

Eigenaardig is, dat waar in 1920 vrij veel de zwam *Botrytis* is gekweekt uit ziek hout, soms tusschen bast en hout, dit ons in 1921 **nooit** gelukt is. De reden daarvan weten we niet.

Wat de zwammen *Cephalosporium-Graphium* [1]) (zie Plaat 2 fig. 1, en Plaat III fig. 3 en 4) betreft, 't is ons reeds in 1920 opgevallen, dat deze zwammen steeds samen voorkomen. 't Is mij dit jaar gebleken, dat *Cephalosporium* onder bepaalde omstandigheden in *Graphium* kan overgaan. Wanneer we uitgaan van *Cephalosporium*-sporen, of van *Graphium* -sporen, krijgen we in cultuur steeds eerst *Cephalosporium*. 't Hangt dan van den voedingsbodem af, of de zwam als *Cephalosporium* zal blijven doorgroeien, of, dat ze op den duur

---

[1]) De zwam *Cephalosporium* vormt op korte zijtakken van de zwamdraden sporen (conidiën), die in kopjes bijeen staan.

De zwam *Graphium* vormt haar sporen aan de toppen van draden, die in bundels overeind bijeenstaan, ongeveer zooals bij een stalbezem; de rechtop staande bundels van draden zijn donkerbruin gekleurd; de aan elkander vastklevende sporen vormen een klein, geel bolletje (bij ± 20-voudige vergrooting) op den dradenbundel.

Sporen zijn voortplantingsorganen van den zwam.

in *Graphium* zal overgaan. *Graphium* ineens heb ik nooit gekregen, altijd gaat de *Cephalosporium*-vorm eraan vooraf. Onder welke omstandigheden *Cephalosporium* in *Graphium* overgaat, weet ik nog niet. Bij *harde* voedingsbodems (stengelstukjes) ben ik er vrij zeker van, dat ik op den duur den *Cephalosporium*-vorm in den *Graphium*-vorm zal zien overgaan. Is de *Graphium*-vorming op een voedingsbodem in een petri-schaal of in een buis eenmaal opgetreden, dan gaat *Cephalosporium* langzamerhand geheel in *Graphium* over en de voedingsbodem, indien deze niet reeds donker van kleur is, wordt aan de oppervlakte zwart. Een agar-voedingsbodem, die uitdroogt, vertoont soms dadelijk den *Graphium*-vorm, soms niet na maandenlang bewaren.

Het *Cephalosporium*-mycelium komt in de cultures altijd zeer snel en gemakkelijk voor den dag uit verkleurd hout. Meestal is het helder witte mycelium, met zijn zeer regelmatige, van conidienkopjes voorziene vertakkingen, zichtbaar den eersten of tweeden dag na het inzetten van de cultuur.

Men behoeft met ziek hout maar even over een voedingsbodem te strijken (zooals men dat bij bacterie-cultures wel doet), of eenige dagen later is in de richting van de streep *Cephalosporium*-mycelium op de agar zichtbaar.

't Verwondert ons daarom altijd, dat zoo heel gemakkelijk en snel het mycelium uit het verkleurde hout is op te kweeken, en dat we het toch niet in het weefsel kunnen aantoonen. Zie *Microscopisch onderzoek*, blz. 11.

Cultures. Bacteriën. Behalve schimmels kan ik vaak uit het zieke hout en steeds uit de bast *bacteriën* [1]) opkweeken. In 1920 was dit ook al het geval, maar in 1921 heb ik er meer mijn aandacht aan geschonken. De bacteriën doen zich in 2 kleuren voor: *witte bacteriën* en *gele bacteriën*, beide op aardappelagar.

Vóór dat ik met de determinatie van deze bacteriën begin, zal ik het resultaat van de met de bacteriën gedane infectieproeven afwachten.

Tabel 3, blz. 20 geeft nog een overzicht van de zwammen en bacteriën in de jaren 1920 en 1921 gekweekt uit ziek iepenhout.

Infectieproeven. Zooals in het artikel van Januari 1921 be-

1) Het is een zeer gewoon verschijnsel, dat bacteriën zich in zieke plantendeelen bevinden, zonder de oorzaak van de ziekte te zijn.

Tabel 3.

TABEL VAN DE ZWAMMEN EN BACTERIEN GEKWEEKT UIT HOUT VAN ZIEKE IEPEBOOMEN.

PLAATSEN:	Aantal series cultures [1]).	NAMEN DER ZWAMMEN. [2])											
		Cephalosporium.	Graphium.	Fusarium.	Botrytis.	Cytosporina.	Monilia.	Dematium.	Phoma.	Ramularia.	Rhizoctonia.	Verticillium.	Bacterien.
1920													
Delft	8[1])	4	2	6	3	1	–	2	2	–	–	–	1
Ginniken	1	1	–	1	1	1	–	–	1	–	–	–	–
Hoeven	2	1	–	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Knijpe	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Opheusden	6	6	5	5	–	–	–	–	–	3	–	–	–
Oud-Beierland	3	2	2	1	1	–	–	–	1	–	–	–	–
Oudenbosch	2	2	2	2	–	–	–	–	–	2	–	–	–
Roozendaal	2	1	1	2	2	–	–	–	2	–	–	–	1
Rotterdam	7	7	7	2	3	–	–	2	1	–	–	–	–
Schiedam	11	4	3	5	6	–	–	5	–	–	–	–	–
Tiel	3	3	3	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tilburg	9	9	7	6	1	–	–	–	5	–	–	1	–
Venlo	1	–	–	1	1	–	–	2	1	1	–	–	–
Wijk bij Duurstede	4	4	4	2	3	–	–	–	–	–	–	–	–
1921													
Amsterdam	2	1	1	1	–	–	–	–	1	2	–	–	1
Delft	1	1	–	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Dordrecht	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Haaren	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Den Haag	2	1	1	–	–	–	1	1	2	–	–	–	1
Joure	3	2	–	3	–	1	–	–	–	–	–	1	–
Nijmegen	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Opheusden	6	6	6	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Oudenbosch	3	2	1	1	–	–	–	–	–	1	1	–	–
Renesse	1	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Renkum [3])	5	4	3	3	–	1	–	2	–	–	–	–	4
Rotterdam	4	3	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	3
Wageningen	3	2	1	1	–	–	–	–	1	1	–	–	2

1) Zie noot 1, blz. 18.
2) De cijfers geven aan, in hoeveel series cultures de zwam voorkomt.
3) Hierbij zijn niet de cultures opgenomem, gekweekt uit hout van boom 2 van de laan vóór de papierfabriek te Renkum.

schreven staat, zouden, met de uit de zieke iepen verkregen schimmels, een aantal infectieproeven gedaan worden. Deze infecties zijn begonnen in Juni 1920, in den zomer en in het najaar 1920 aan meerdere boompjes herhaald, en geregeld, tot ver in den zomer van 1921 toe, zijn nieuwe takken van de boompjes met de zwammen of bacteriën geïnfecteerd.

Ik had zoodoende in het begin van 1921 voor elke zwam 1 driejarig boompje, 2 tweejarige en 2 afleggers (zinkelingen). Voor de bacteriën, waarmede ik de infecties pas later in het jaar deed, had ik niet zooveel infectiemateriaal meer beschikbaar, zoodat ik maar drie boompjes voor bacterie-infecties kon gebruiken. Ik deed infecties op de gewone wijze door in een insnijding in het hout, een hoeveelheid van de zwam of de bacterie te brengen, door de zwam te brengen juist tusschen bast en hout, door de zwam te brengen in de holte, ontstaan door een boring met de aanwasboor, of door het brengen van de zwam in insnijdingen of boorgaatjes van de wortels. De geïnfecteerde plek werd met natte watten, waaromheen Billroth batist, afgesloten.

Eén van de beide voor de bepaalde zwam ter onzer beschikking staande zinkelingen, hebben we in een grooten pot met aarde gezet en de aarde ruim voorzien van de voor die groep van 5 boompjes bestemde zwam. Ook hebben we stukjes ziek hout in insnijdingen van takken en stammen gebracht. Natuurlijk werd voor het noodige contrôle-materiaal gezorgd.

Den geheelen zomer door hebben we niets aan de planten bemerkt. Waar overal in het land de iepen er slecht uitzagen, ziek waren, of dood gingen, stonden de boompjes in den laboratoriumtuin er zeer goed bij.

Doordat ik toevallig een takje iepenhout noodig had, ontdekte ik in het begin van September 1921, dat één van de geïnfecteerde takken de bekende verkleuring vertoonde.

Ik heb toen een aantal van de infecties van de drie- en tweejarige iepen nagegaan en heb het volgende gezien: Sommige infecties, gedaan met *Cephalosporium* of *Graphium*, of *Cephalosporium* + *Graphium* (de laatste is niet gemakkelijk afzonderlijk te verkrijgen), vertoonen duidelijk **de bekende verkleuring** in het hout. Cultures van dit tengevolge der infectie verkleurde hout aangelegd, gaven in **alle** gevallen weer *Cephalosporium-Graphium* terug.

We hebben **niet alle** geïnfecteerde takken kunnen nagaan, omdat we dan voor den komenden zomer niet voldoende geïnfecteerd materiaal hebben, dat het afstervingsproces zou kunnen toonen, indien de zwam werkelijk de ziekte veroorzaakt. Het **resultaat van deze infecties is dus,** dat *Cephalosporium-*

Graphium **donkere stippels kan** teweegbrengen. Of de genoemde zwammen ook het ziektebeeld kunnen te voorschijn roepen, en daarna den boom tot **afsterven** kunnen brengen, is nog **niet gebleken.**

Aan de met stukjes ziek hout geinfecteerde takken hebben we tot nu toe niets bizonders bemerkt.

Intusschen geven enkele **andere** zwammen ook wel **verkleuring** van het hout. Ik heb verkleurde stippels bemerkt bij infecties met *Cytosporina*, met *Dematium pullulans* (?), met *Fusarium*, sterke verkleuring van het merg bij *Phoma en andere Fusarium*-soorten, zeer sterke verkleuring, ringen van stippels, geheel gelijkende op die van **de** iepenziekte bij *Botrytis*-infecties. In **geen** van deze gevallen echter hebben de cultures, gemaakt van het geinfecteerde hout, de respectievelijke zwammen *Cytosporina*, *Dematium pullulans* (?), *Phoma of Botrytis* teruggegeven. *Fusarium* kreeg ik nog wel eens bij terugkweeken uit door *Fusarium* geïnfecteerd materiaal, maar *Fusarium* is zoo'n algemeen op doode planten levende zwam, dat het mij nooit heel hard verwondert, als ik, naast andere zwammen, ook *Fusarium* krijg uit zieke of doode plantendeelen.

In **alle** gevallen hebben we ook **altijd bacteriën** gekregen bij het terugkweeken uit met zwammen geinfecteerde boompjes, steeds weer die, welke op aardappelagar wit en geel van kleur zijn, volkomen gelijk groeiend als die uit ziek iepenmateriaal.

Wat de *Botrytis*-infecties betreft, deze hebben **wel** aanleiding gegeven tot **plotseling afsterven** van de takken. Twee van de vijf boompjes zijn in het voorjaar, dadelijk na het uitloopen, verdord (een tweejarig en een zinkeling); de infecties waren gedaan in het vroege voorjaar, voordat de boompjes nog blaadjes hadden. Een nieuw tweejarig boompje hebben we toen nog geïnfecteerd bij 2 vorktakken, op gelijken afstand boven de vertakking. De eene helft van de vork is weer dadelijk afgestorven, de andere wat later. In deze vorken waren duidelijk de verkleurde stippen waar te nemen. Bij terugkweeken uit het doode materiaal hebben we **niet** *Botrytis* gekregen. (Door groote drukte op het laboratorium heb ik deze terugkweekingscultures misschien wel wat te laat gedaan, toen het hout al reeds geheel dood was.)

Uit al deze **eenigszins gelukte** (?) infecties kunnen we **niet** met **voldoende zekerheid** de **oorzaak** van **de** iepenziekte bepalen.

Ik heb weer nieuwe infecties gedaan, en zal, in den loop van 1922, voortgaan infecties uit te voeren; verder zullen de oude infecties steeds nagegaan worden. Ook zullen we proeven doen om zieke takken op gezonde onderstammetjes te enten om te

zien, of we op die wijze de onderstammetjes ziek kunnen maken. Ik hoop dan op 't eind van 1922 met meer zekerheid te kunnen zeggen, of we werkelijk, met een zwamziekte of bacterieziekte te doen hebben.

Tegelijk bij deze infecties kan ik de volgende proef vermelden: Met het oog erop, dat we in 1920 de veronderstelling maakten, dat het droge voorjaar van 1918 de oorzaak zou zijn van **de** iepenziekte, zijn van twee driejarige iepeboompjes een groot aantal wortels aan één kant van den boom in droge watten gepakt, en deze omgeven door Billroth batist. Zeer spoedig toonden de takken aan de zijde van den boom, waar de wortels niet meer functionneerden, geheel verdord blad. De takjes zelf hadden hier en daar bruine plekjes in het hout. Ik had geen gelegenheid om na te gaan, of uit de bruine plekjes *Cephalosporium-Graphium* gekweekt kon worden. Deze proeven zullen op veel grooter schaal moeten worden ingericht en voortgezet, om eenige zekerheid over dit verschijnsel te verkrijgen. Trouwens, àls de droogte iets te maken heeft met **de** ziekte, dan zullen zeker in den komenden zomer de iepen de gevolgen van de droogte van het jaar 1921 wel doen zien.

Bestrijding. In verband met de onzekerheid over de oorzaak van **de** ziekte, is nog **geen bestrijdingsmiddel** te geven. 't Is bovendien de vraag, of het practisch uitvoerbaar zou zijn in een groote stad bijv., **de** iepenziekte te bestrijden, zoo dit al mogelijk was.

Indien een zwam of bacterie de oorzaak is, zou een bespuiting met een fungicide geprobeerd kunnen worden, op een plek, waar het te doen zou zijn het middel toe te passen (in een stadspark bijv.).

Op een enkele plaats in het land is al een **carbolineum-bespuiting** gedaan. Veel succes ervan is tot nu toe **niet** verkregen.

Wat de quaestie betreft van het planten van **nieuwe boomen** op de plaats der weggevallen zieke of doode boomen, we zouden in elk geval raden den ouden grond uit de plantgaten zeer goed te verwijderen, en verschen grond aan te brengen, of, de nieuwe iepeboomen te zetten op de plaats tusschen twee oude plantgaten.

Waar we ons niet kunnen voorstellen, dat nu ineens alle iepen in het land het in het vervolg niet meer zullen doen, raden we aan toch maar weer nieuwe iepen te planten, wat, bij wijze van proef, in verschillende steden al gebeurd is. Zoo het *niet* gaat,

zal dat gauw genoeg blijken, en kan men nóg andere boomsoorten nemen.

De keuze van **andere boomsoorten** is niet zoo gemakkelijk. Deze vraag kwam in den afgeloopen zomer zeer veel op ons laboratorium en daardoor hebben we ze ernstig overdacht. De **iep,** de **boom bij uitnemendheid** voor **stads-** en **wegenbeplanting,** is **niet** door een anderen boom te vervangen. In de gevallen, waarin men *toch* tot andere boombeplanting wilde overgaan en onzen raad inwon, hebben we genoemd: *eschdoorns* (niet geschikt voor alle gronden), *eiken, beuken, accacia's* (deze groeien wel wat langzaam, en het hout, ouder zijnde, wordt heel bros, zoodat groote takken gevaar kunnen opleveren in geval van storm). *Kastanjes,* maar dan de dubbele witte, die eigenlijk alleen nog als stadsboom bruikbaar is, omdat hij geen vruchten maakt (afgooien door de straatjongens), en ook nog wel gesnoeid kan worden. Om kastanjes goed te doen groeien, mogen ze niet gesnoeid worden, en **een boom, die snoeien niet verdraagt, is geen stadsboom.** In de stad moet men met een boom kunnen doen, wat men wil, en daarvoor leent zich eigenlijk alleen **de iep.** We hoorden ook van aanplant van *lijsterbes* (*Sorbus aria lutescens*) en van *Amerikaansche linde (Tilia americana rubra).*

Aan 't einde van de „Bestrijding" nog het volgende: Een indertijd in de Nieuwe Rotterdamsche Courant verschenen artikel „Boomgriep", waarin op een zeer eigenaardige wijze melding werd gemaakt van de oorzaak van **de** iepenziekte, heeft bij sommigen de hoop gevestigd, dat er te WAGENINGEN een „*serum*" bereid zou worden om de boomen te genezen. Voor degenen, die eenigszins op de hoogte zijn met het begrip „*serum*", zal het duidelijk wezen, dat van een „*serum*" bij boomen geen sprake kan zijn.

Aangezien ons nog kort geleden navraag naar dat „*serum*" gedaan werd, meen ik, dat het goed is hier te vermelden, dat bij enkele boomziekten wel eens geprobeerd is, de ziekte te bestrijden door den boom in te spuiten met bepaalde stoffen; voor zoover wij weten, echter steeds zonder succes.

Voor **de iepenziekte** zijn in die richting door ons **geen proeven** gedaan en is dus ook **niets bereikt.**

Opinies uit de praktijk. Op grond van welke psychische oorzaken zeer velen, die nooit iets te maken hebben gehad met land-, tuin- of boschbouwvakken, menschen, die anders stellig zich niet hebben beziggehouden met plantenziekten, **de** iepenziekte

hunner belangstelling hebben waardig gekeurd, is ons een raadsel. Misschien, dat de iep, als stadsboom, toch nog meer de aandacht trekt, dan men wel denkt, en dat het nu iedereen opvalt, dat er iets met de iepen niet in orde is. Dit is intusschen zeker, dat geen plantenziekte ooit zooveel belangstelling en geschrijf van *onbevoegden* op 't gebied van de plantenziektenleer in het land heeft gebracht. De meest eigenaardige opinies, allerlei vreemde beschouwingen, zijn ons als oorzaken van **de** iepenziekte schriftelijk of mondeling medegedeeld. Enkele van die meer of minder recht van bestaan hebbende overwegingen zullen we hieronder laten volgen.

Al spoedig heeft men gemeend, dat ook andere boomen: kastanje, sleedoorn, haagdoorn, plataan, populier door dezelfde ziekte waren aangetast als de iepen. Dat *groote boomen* plotseling afsterven, is geen algemeen verschijnsel, dus als zoo'n krachtige boom dood gaat, valt het belanghebbenden natuurlijk in het oog. In zeer veel gevallen is het niet mogelijk de oorzaak van dat plotselinge afsterven te zeggen. Wat de ons gemelde gevallen betreft, wij meenen, dat de droogte van het jaar 1921 dikwijls er toe zal bijgedragen hebben om enkelen boomen spoedig hun blad te doen verliezen. Dat zegt echter niet, dat zulke boomen dood zijn. Ik meen, dat *vele* van de „doode" boomen, het volgend jaar wel weer zullen *uitloopen*. Waar men om hulp gevraagd heeft, is steeds aangeraden, de boomen niet te gauw te kappen, en eerst af te wachten, of wellicht het volgend jaar de boom toonen zal, dat hij nog niet dood is.

Dikwijls heb ik uit zoogenaamd ziek materiaal getracht, zwammen op te kweeken; dat is me meestal niet gelukt, of ik kreeg zwammen, die *niet* overeenkwamen met de zwammen van de zieke iepen, behalve in het geval *Pterocarya laevigata* uit Den Haag (zie blz. 18), waar ik *wel Cephalosporium-Graphium* opkweekte.

Volgens enkele inzenders zou men, door de boomen te toppen, deze kunnen redden. Bij nader onderzoek, zijn dergelijke gegevens nooit gebleken waar te zijn. Men haalt den top eruit, waarna de wortels nog voldoende kracht hebben om het overblijvende deel van den boom gedurende eenigen tijd te onderhouden. Spoedig kunnen ze ook dàt niet voldoende van water voorzien; het nu als top dienst doende gedeelte van den boom toont ziekteverschijnselen en wordt weggehakt. Dit gaat zoo door, tot de geheele kroon is weggehakt en de kale stam misschien nog hier en daar een uitgeloopen knop vertoont; spoedig zal dit weinige overgebleven groen ook verdorren en zal de boom dood zijn.

Waar ik zulke gesnoeide boomen gezien heb, zaten ze meestal

vol iepenspintkevers, welke kevers, zooals bekend is, secundair optreden bij zieke boomen. Ik kon in het hout van de gesnoeide, zieke exemplaren steeds de *bekende verkleuring* vinden.

Bij kort gesnoeide exemplaren ziet men vaak eerst éénzijdige verdorring, terwijl de andere zijde normaal doorgroeit. Ik heb dat zelf ook enkele keeren waargenomen, doch het verschijnsel heb ik niet kunnen verklaren. De verdorring treedt niet steeds het eerst aan dezelfde windzijde op.

Bij ongesnoeide exemplaren is zoo'n éénzijdige verdorring nooit gezien. De ziekte begint daar gewoonlijk in den top en zakt dan sneller of langzamer naar onderen af.

Soms schreef men ons, dat aan één zijde van den weg de boomen alle aangetast waren, terwijl aan de andere zijde van dien weg nog geen enkele boom de ziekte vertoonde. Hier, in Wageningen, hebben wij dat verschijnsel ook eenigszins waargenomen op een dijk, en hebben gemeend het in verband te moeten brengen met de meerdere droogte aan den kant van den weg, waar de iepen verdorden. We zullen moeten afwachten, wat de boomen aan dien dijk in den komenden zomer zullen doen.

Gesnoeide boomen kunnen zeker even ernstig aangetast zijn als ongesnoeide, al *ziet* men bij de eerste het ziektebeeld alleen maar als de boom in 't laatste stadium is: de inwendige houtverkleuring geeft dadelijk het bewijs van de ziekte van den boom. Dat men vaak *wil* snoeien, wijst er in veel gevallen al op, dat zoo'n boom een ziekelijk uiterlijk heeft en dat men door snoeien nog iets redden wil. De wortels lijken dan als 't ware te weinig krachtig om den grooten boom te onderhouden. Maakt men de kroon wat kleiner, dan kunnen de wortels hun werk weer af.

De geregelde ophooging van den grond in de straten, wat men vaak in de steden wil aangeven als *de* oorzaak van **de** iepenziekte, heeft zeker niets ermee te maken. Ik kreeg berichten van plaatsen, waar **de** ziekte *wel* aanwezig was en waar men zeker wist, dat van ophooging geen sprake was. Zelf heb ik ook meermalen iepen gezien, die ernstig ziek waren en die toch op plaatsen stonden, waar nooit opgehoogd werd.

Als oorzaken van **de** iepenziekte zijn ons in den loop van 1921 verder gemeld geworden:

de onvolledig verbrande gassen der vele motoren;

de tegenwoordig alom aanwezige electrische kabels, die, als ze kapot gaan, aanleiding zouden geven, tot verbreiding van de electriciteit door den grond;

de gassen, ontwikkeld uit de slechte brandstoffen der oorlogsjaren (bruinkolen);

de vergiftige gassen van het oorlogsfront [1]);

het rivierzand uit het Maaswater, dat gestroomd heeft door de afwateringsterreinen van de groote slagvelden (met dat zand worden de straten opgehoogd);

het uitstorten van pekelwater uit de ijswagentjes langs den weg of het gieten van zout aardappelwater in de volksbuurten, over de aarde, waar boomen geplant zijn. Deze beide oorzaken kunnen natuurlijk geheel buiten beschouwing gelaten worden, daar de ijswagentjes-bestuurders en de „aardappelgietende vrouwkens", zooals een der gemeente-opzichters ons schreef, slechts met enkele boomen te maken hebben en zeker geen invloed hebben gehad op alle in het land zieke iepen.

Een inzender uit Zuid Limburg wil de ziekte wijten aan grondverzakkingen in de buurt van de mijnen. Waar deze zeer plaatselijk voorkomen, alleen in Limburg, en de ziekte overal in het land, ook waar geen grondverzakkingen zijn, geconstateerd is, kunnen we deze oorzaak ook als niet geldend beschouwen.

Een andere inzender schrijft de ziekte toe aan den sterken bloei der iepen in het jaar 1920 [2]).

Resultaat. Uit het bovenstaande blijkt het volgende:

We kennen het *criterium* voor de ziekte, nl.: plotselinge verdorring van alle, of van een gedeelte der bladeren (meestal het eerst in den top); de dunne takjes trekken krom naar het midden van den boom toe en de uiteinden van die dunne takjes zijn omgebogen (Plaat II, fig. 2 en Plaat IV); verkleurde stippen in het hout van de laatste jaarringen.

We kunnen *geen zwam aantoonen* in het *verkleurde houtweefsel;* het lukt ons *wel* steeds de zwammen *Cephalosporium-*

---

[1]) In de *Comptes rendus des Séances de l'Académie d'Agriculture* de France, Année 1920, tome VI, nr. 24, komt een zeer korte Mededeeling voor van M. Roger Graffin, waarin staat, dat *aan het Fransche front de iepen* vooral zich zeer *gevoelig* hebben getoond voor de werking der *oorlogsgassen.* Over het uiterlijk der iepen, verkleuring in het hout enz., wordt niets gezegd. Wèl, dat ook elders, waar minder huisgehouden is gedurende den oorlog, tóch doode boomen staan.

2) Zie C. von Tubeuf: *Absterben der Ulmenäste im Sommer 1920,* verschenen *Naturw. Zeitsch. f. Forst und Landwirtschaft,* 18e. Jg., 1920, S. 228—230: Het afsterven der iepen in Duitschland, in het jaar 1920, zou het gevolg zijn van een zeer sterk bloeien der boomen. Uit het artikel blijkt niet, dat men te doen heeft met de iepenziekte, zooals wij die in ons land kennen. Tubeuf zegt, dat aan het einde van de takken de bladeren in bosjes aanwezig blijven. Dàt is in ons land niet waargenomen.

Graphium, uit het *verkleurde hout* op *te kweekew*, soms bovendien *bacteriën*. Uit de bast kweeken we *bacteriën*.

Een betrekkelijk *jonge* boom *sterft* na korter of langer tijd; bij *oudere* boomen kennen we het verloop van het proces nog niet voldoende.

De *infectieproeven* geven *geen voldoende zekerheid* over de *oorzaak* van de *onbekende iepenziekte*.

We weten nog *geen oordeel* te zeggen, over de àl of nìet *besmettelijkheid* van de ziekte en over een *bestrijdingsmiddel* Wie heel zeker wil gaan, plante natuurlijk geen iepen in de oude plantgaten; toch lijkt het ons, bij wijze van proef, zeer gewenscht, hier en daar wèl in oude plantgaten, waarvan de grond met de resten der wortels ter dege verwijderd is, opnieuw iepen te zetten.

De *droogte* van den zomer 1921 zal wel eenigen invloed hebben gehad op het uiterlijke ziektebeeld van de boomen gedurende den zomer. Uit de literatuur is ons gebleken, dat *iepen zeer gevoelig* voor *droogte* en voor *hitte* zijn.

De quaestie van het wèl of nièt snoeien der boomen is nog niet uitgemaakt, al komen de meeste directeuren van gemeenteplantsoenen steeds meer tot de meening, dat het beter is om, met het oog op mogelijke infectie van buiten af, *niet* of *zeer weinig* te *snoeien*.

Insecten vnl. *iepenspintkevers* komen *secundair* voor op zwakke of zieke boomen.

Zooals bekend is, komt de ziekte voor in steden, in dorpen, in straten, op pleinen, in parken, in plantsoenen, langs dijken en rijkswegen, op kleigrond, veengrond, zandgrond, op natte plaatsen, op droge plaatsen, in één woord, overal, waar iepen groeien, komen door *de onbekende iepenziekte* aangetaste exemplaren voor. De ziekte is opgetreden bij een boomsoort, die steeds in ons land bekend heeft gestaan als een alleszins voor straat- en wegbeplanting geschikte boom.

De zwammen en bacteriën zijn niet nieuw. Waarom zouden die zwammen of bacteriën de laatste jaren ineens zooveel iepen hebben aangetast? [1]) Niettegenstaande onze vele naspeuringen bij

---

[1]) 't Komt méér voor, dat een plantenziekte plotseling optreedt en zich dan vrij ver verspreidt. Dit is indertijd het geval geweest bij den iedereen bekenden eikenmeeldauw.

Als een recent geval noem ik den tomatenkanker, die in 1919 plotseling optrad in ons land, in België en bij Hamburg. Waar we hier met kasplanten te maken hadden, was het nog meer bevreemdend, dat ineens in de kassen van verschillende streken zich tegelijkertijd een nieuwe ziekte voordeed. Meerdere jaren tevoren (1907),

oudere iepenhoutbewerkers, rijtuigmakers enz. is het ons niet gelukt te weten te komen, of de ziekte eerder al bekend is geweest. Oudere vakmenschen kennen de eigenaardige, bruine ringen niet, en deze zouden zeker zijn opgevallen, als ze er vroeger al eens geweest waren.

Uit de literatuur is ons niets over een soortgelijke ziekte in de iepen bekend geworden.

Naar onze meening moet, al zouden wij op 't oogenblik met een zwam- of bacterieziekte te doen hebben, toch een algemeen gewerkt hebbende invloed van buiten af, de boomen vatbaar gemaakt hebben voor die zwam- of bacterie-aantasting. *'t Is de vraag, of 't ons ooit gelukken zal, dezen algemeen gewerkt hebbenden invloed te ontdekken.*

Wageningen, Januari 1922. DINA SPIERENBURG,
Phytopatholoog bij den Plantenziektenkundigen Dienst.

---

had deze ziekte in verschillende gedeelten van Engeland zeer veel schade veroorzaakt en deed later zoo goed als niet meer van zich hooren.

In dergelijke gevallen vraagt men zich toch altijd af, waar zoo'n ziekte plotseling vandaan komt, of door welken invloed de planten er gevoelig voor geworden zijn. Dit is natuurlijk zeer moeilijk na te gaan. —

CHLOROCLYSTIS RECTANGULATA L., EEN VOOR OOFTBOOMEN SCHADELIJK RUPSJE.

Sinds eenige jaren heeft het in de praktijk op sommige plaatsen de aandacht getrokken, dat de lijmbanden, die ter bestrijding van den kleinen wintervlinder (*Cheimatobia brumata*) waren aangelegd, niet dat resultaat opleverden, waarop men — de omstandigheden in aanmerking nemende — meende te mogen rekenen. Men nam op de van lijmbanden voorziene boomen nog veel groene spanrupsen waar, die, hoewel ten onrechte, voor die van den kleinen wintervlinder werden aangezien.

Reeds in het verslag over 1914 van het Instituut voor Phytopathologie werd de aandacht op het rupsje gevestigd. Men had toen, onder het groote aantal ingezonden wintervlinderrupsen, ook rupsen aangetroffen, die in meerdere opzichten van den kleinen wintervlinder afweken.

Uit bedoelde rupsen werden destijds aan het Instituut vlindertjes opgekweekt, die door den heer Mr. A. Brants werden gedetermineerd als Chloroclystis (vroeger Eupithecia) rectangulata L. Omtrent de verdere levenswijze konden echter geen waarnemingen worden gedaan, daar de volwassen dieren eerst werden opgemerkt, toen zij dood in de broedkooien lagen.

Het zij me vergund uit het genoemde verslag nog het volgende aan te halen:

„Volgens Theobald overwintert het insect als ei, welke eieren door de in Mei, Juni en Juli vliegende vlindertjes aan de boomen gelegd worden. Volgens anderen verlaat het rupsje het ei reeds in den nazomer, overwintert in jeugdigen toestand en beschadigt dan in de lente het loof en de bloesems van appelen en peren, waarop ook wij de rupsen aantroffen. Ook Snellen (Macrolepidoptera p. 706), die het in hoofdzaak groenachtig zwarte vlindertje nauwkeurig beschrijft, geeft deze levenswijze aan."

Smits van Burgst meldt in zijn boek: „Nuttige en schadelijke insecten", dat het rupsje in September uit het ei komt, overwintert en vroeg in het voorjaar aan de bloesems van verschillende steenvruchten vreet, dikwijls aan die van den appel. Verpopping heeft plaats tusschen bijeengesponnen bladeren.

De opgaven in de literatuur zijn dus nogal tegenstrijdig en daar

het voor een doelmatige bestrijding altijd noodzakelijk is de levenswijze van een insect goed te kennen, heb ik gepoogd deze wat nader te onderzoeken.

Ik probeerde dus ten tijde, dat de vlindertjes vlogen, hiervan eieren te verkrijgen en sloot voortdurend eenige exemplaren van deze diertjes op in een wijdmondsche stopflesch, waarin eenige appel- en peretakjes waren gezet.

Het gelukte werkelijk op deze manier eieren van Chloroclystis te verkrijgen. Op één peretakje waren in de spleten, die den rand vormden van een kleine kankerwond een aantal eieren gelegd, terwijl nog een paar eieren achter bladknoppen waren afgezet; in totaal 25—30. De eitjes waren langwerpig rond, aanvankelijk witachtig, doch later glimmend lichtbruin gekleurd.

Daar SNELLEN en anderen aangeven, dat het rupsje het ei reeds in den nazomer verlaat, werden de eieren tot einde October in nauwkeurige observatie genomen. Geen enkel is echter uitgekomen en de overwintering heeft plaats gehad als ei.

Den 18en Maart van het daaropvolgende voorjaar ontdekte ik de eerste rupsjes. Ze waren lichtgeel van kleur met zwarten kop; op den laatsten achterlijfsring was een zwarte stip te vinden, terwijl op het borststuk nog een donker schildje viel op te merken. Dadelijk viel al aan de karakteristieke bewegingen waar te nemen, dat we met een spanrups te doen hadden.

Bij het opkweeken, dat natuurlijk volgde, hebben de rupsjes het volgende te zien gegeven.

Indien bloemknoppen [1]) voorhanden zijn, begeven de rupjes zich na hun uitkomen daarheen en vreten zich in.

Binnen in den knop is de beschadiging als volgt: De stijlen en stempels van den stamper worden geheel opgevreten, terwijl bij den peer de meeldraden gedeeltelijk opgevreten worden; slechts kleine stukjes van de helmdraden blijven staan; bij den appel worden de meeldraden geheel opgepeuzeld. De bloemblaadjes worden soms een weinig aangevreten, doch blijven meestal onaangeroerd. Blijft de larve lang in den knop, dan wordt ook de bloembodem uitgehold.

Als de eerste bloemknop uitgevreten is, komt een tweede aan de beurt en het rupsje kan aldus, langzaam groeiende, verscheidene bloemen vernielen. Het diertje wordt al spoedig donkerder

[1]) Appel en peer hebben bladknoppen en gemengde knoppen. De eerste geven een scheut met bladeren, de laatste een scheut (spoortje) met bladeren en bloemen. Wanneer dus hier gesproken wordt van een bloemknop, wordt niet bedoeld een gemengde knop, bestaande uit bladeren en bloemen, doch een afzonderlijke bloemknop, waarvan er een aantal in elken gemengden knop voorkomt.

van kleur; de zwarte stip op den laatsten achterlijfsring verdwijnt, terwijl het chitineachtige schildje op het borststuk vervaagt. Nog eenigen tijd later, wanneer de rupsen ongeveer 20 dagen oud zijn, valt een groenbruine streep over den rug op te merken, die al spoedig in een roodbruine kleur overgaat, terwijl het lichaam een meer of minder groene kleur heeft aangenomen. Echter zijn, vooral in de bloemknoppen, ook geelachtig witte exemplaren te vinden, die deze kleur tijdens hun geheele larvestadium behouden.

Wanneer de knop zich gaat openen, poogt de bewoner dit te verhinderen en bevestigt de zich ontplooiende bloemblaadjes door een los spinsel aan elkaar, waardoor een soort gewelf boven de kelkholte ontstaat, waaronder de rups zich schuil houdt en haar vernielingswerk voortzet. Soms ook wordt dit kapje slechts ten halve gevormd, of het wordt uit 3 of 4 bloemblaadjes samengesteld, terwijl de overige bloemblaadjes zich in hun natuurlijk geopenden stand naar buiten hebben gebogen. Vindt de rups bij haar binnentreden de bloem reeds geopend, dan trekt ze zich tot op den bloembodem terug en bedekt zich door een weinig spinsel.

Door de latere ontwikkeling kunnen de rupsen van Chloroclystis bij den appel nog meer bloemen vernielen dan bij den peer. Hierboven werd reeds opgemerkt, dat de meeldraden en stampers bij den eerste zorgvuldiger worden opgevreten dan bij den laatste terwijl de kelkholte bovendien zeer diep wordt uitgehold.

De aldus van hun vruchtbeginsel beroofde bloemen kunnen geen vruchten voortbrengen en vallen reeds spoedig na den bloei af. Hoewel de directe schade, die de rupsen bij rijken bloei aan den oogst toebrengen, van weinig beteekenis kan zijn, moet men haar invloed toch niet onderschatten. Ik vond toch in 1921 bij den appel bloemtuiltjes, waarvan de bloemen alle op de bekende wijze vernield waren. Naast het veelvuldig voorkomen van Chloroclystis rectangulata in de knoppen en bloemen, wordt ook wel een enkele rups op de bladeren gevonden.

Wanneer de bloei der peren afgeloopen is, zijn de rupsen nog niet volwassen. Ze begeven zich nu alle naar de bladeren en vreten dan het liefst aan de jonge blaadjes, die zij sterk beschadigen. Deze rups is waarschijnlijk de oorzaak van de groote bladvernieling, die men direct na den bloei soms kan waarnemen, hoewel hierbij ook de rupsen van den kleinen wintervlinder, bladrollers e. a. een rol spelen.

Bij den appel komt bladbeschadiging, veroorzaakt door Chloroclystis, weinig of niet voor; niet alleen, omdat de appel door het insect wat minder gezocht lijkt, maar ook, omdat de

rupsen in de appelbloemen hun larvestadium geheel of bijna geheel kunnen voltooien.

Wanneer de bloemknoppen ontbreken, gaan de rupsen anders te werk. Ze begeven zich dan direct naar de zich ontplooiende blaadjes en vreten die op nog nader te beschrijven wijze aan. Het laat zich dus hooren, dat de bladbeschadiging, door Chloroclystis toegebracht aan boomen, die geen of weinig bloesem voortbrengen, vrij wat grooter kan zijn dan aan die, welke rijk bloeien. In 1920 — een schraal fruitjaar — was de bladvreterij door Chloroclystis veroorzaakt, ook heel wat grooter dan in 1921.

De beschadiging der bladeren is wezenlijk verschillend van die door den kleinen wintervlinder veroorzaakt. Vreet de laatste in de bladeren min of meer groote ronde gaten, Chloroclystis daarentegen skeletteert ze. Wanneer de pas uitgekomen rupsen van deze soort in het voorjaar of wel, indien later de bloei afgeloopen is, de nog opgerolde of zich langzaam ontplooiende blaadjes binnendringen, wordt de opperhuid binnen in het blad afgeschaafd, terwijl het bladmoes tot op de tegenovergestelde opperhuid wordt weggevreten. Het verder ontplooien wordt het blaadje door het aanbrengen van een weinig spinsel belet. Daardoor worden de groene blaadjes spoedig frommelige, bruine dingen, die in grooten getale aanwezig, den boom een alles behalve prettig aanzien geven. Jong bladmoes schijnt te worden uitverkoren; althans de rupsen, die zich bij het eindigen van den bloei tot de bladeren moeten gaan bepalen, begeven zich naar de toppen der scheuten. Een enkele maal ook wordt de larve tusschen twee op elkaar liggende, oudere bladeren gevonden.

Of de rups aan kers en pruim ook veel schade doet, kan ik nog niet uitmaken. Ik meen echter, dat Chloroclystis aan den pruim weinig of geen nadeel toebrengt, terwijl ik omtrent den kers uiteraard geen waarnemingen heb kunnen doen.

De rupsen zijn in volwassen toestand ruim 1 c.M. lang, groen, dikwijls ook geelachtig, met bruinroode rugstreep en lichtbruinen kop. Ook komen exemplaren voor, die de bruinroode rugstreep geheel of gedeeltelijk missen, doch niettemin tot bovenbedoelde soort behooren. Omstreeks half Mei vangt de verpopping aan, die niet plaats vindt tusschen bijeengesponnen bladeren, zooals Smits van Burgst schrijft, doch aan den stam, onder korstmossen en schorsschubben, en ook wel in den grond.

De popjes zijn eerst geelgroen, later bruin. Indien men de tegen den kleinen wintervlinder aangelegde lijmbanden laat zitten, kan men in den verpoppingstijd dikwijls nog heel wat rupsen daarop vangen.

Het popstadium duurt ongeveer 25 dagen en dan verschijnen de vlindertjes, die zich overdag ophouden aan den onderkant der takken en wel bij voorkeur aan gladde takken of aan dezulken, die door algen of wieren groen zijn gekleurd. Ze zitten daar met de vleugels wijd uitgespreid en geven met hun eveneens meer of minder groene tint daar een goed voorbeeld van aanpassing aan de omgeving. Hoewel ze dus moeilijk zijn op te merken, zijn ze daarentegen gemakkelijk te vangen. De vlindertjes meten een vleugelspanning van 20—22 m.M.

De kleur is nogal variëerend. Grijs vormt de grondkleur, die door een groene nuance van afwisselende sterkte wordt bedekt. De vleugels dragen een zigzagvormige, donkere teekening, die in een gebogen lijn over beide vleugels loopt. De kop is grijs en het borststuk donkerder grijs. Het achterlijf is lichtgrijs en draagt op de bovenzijde der ringen een donkere stip. De twee laatste ringen schijnen deze stip te missen. Ook deze bovengenoemde deelen zijn meer of minder groen genuanceerd.

De vlindertjes vliegen van einde Mei tot half Juli, leggen haar eieren aan de takken en hiermede sluit Chloroclystis rectangulata haar levensloop af.

Bestrijding. Het zal nu duidelijk zijn, dat men met lijmbanden tegen het bovenbeschreven insect niets kan uitrichten. Men moge er naderhand eenige rupsen op kunnen vangen, het grootste deel ontkomt echter. De vlindertjes vangt men in 't geheel niet, want beide seksen vliegen.

Een bespuiting met een arsenicumpreparaat geeft ook geenszins afdoend resultaat. Ik bespoot enkele boomen met Parijsch groen, ter sterkte van 0,11 % [1]). Gemengd in Bordeauxsche pap werd het aangewend ± 5 dagen voor den bloei. Hoewel het middel eenige resultaten afgeworpen scheen te hebben, was de uitkomst toch in geenen deele afdoende. Dit is trouwens zeer verklaarbaar: de met vergif bedekte bladeren worden juist niet door de rupsen gebruikt. Deze bevinden zich *in* de bloemknoppen of *in* de jonge, opgerolde bladeren, maar laten de buitenste opperhuid, waarop het maaggif gesproeid is, ongemoeid. Om de rupsen te dooden, zou men de sproeistof binnen de knoppen of opgerolde blaadjes moeten brengen, hetgeen echter niet mogelijk is. Men lette ook op het groote gevaar voor vergiftiging van bijen en -broed, indien op de bloeiende ondergewassen (bessen) vloeistof terecht komt.

---

[1]) 1 H.G. op 100 L. water wordt voor dergelijke doeleinden voldende geacht.

Op een alleszins afdoende manier beschermt men zijn appels en peren tegen Chloroclystis rectangulata door de boomen 's winters — in Januari tot Maart — te behandelen met een 8 % carbolineum-emulsie. Men vernietigt dan de overwinterende eieren. Ofschoon ik goede redenen heb van een 7 à 7½ % oplossing eveneens voldoende resultaten te verwachten, is de emulsie van eerstgenoemde sterkte voorloopig nog het zekerste. Daarbij heeft zulk een carbolineum-bespuiting nog het voordeel, dat men dan tegelijkertijd nog allerlei andere plantenparasieten vernietigt. Dit nader aan te geven is niet het doel meer van dit artikel; men zie hierover vlugschrift no. 8 van den Plantenziektenkundigen dienst.

Wageningen, September 1921. C. Groot.
Controleur bij den Plantenziektenkundigen Dienst.

VERKLARING DER PLATEN.

PLAAT I.

Kaart van NEDERLAND met de plaatsen, waarin *de onbekende iepenziekte* is waargenomen. Een genummerde lijst van de plaatsen is hierachter te vinden.

PLAAT II.

Fig. 1. Micro-foto van den *Graphium*-vorm van de zwam *Cephalosporium*. Aan heteinde van de bezempjes zijn de sporen (voortplantingsorganen) zichtbaar. Vergrooting ± 175 ×.

Fig. 2. Foto van een gedeelte van de laan met zieke boomen vóór de papierfabriek „*Ver. Kon. Ned. Papierfabrieken der firma Van Gelder Zonen*" te RENKUM. De foto is in den *zomer* genomen.

PLAAT III.

Fig. 3. Foto van PETRI-schaal met cultuur van de zwam *Cephalosporium*.

Fig. 4. Micro-foto van verschillende vergrootingen van een en dezelfde zwamdraad van *Cephalosporium*.
a. vergrooting ± 150 ×.
b. vergrooting ± 300 ×.
c. vergrooting ± 750 ×.

PLAAT IV.

Foto's van ernstig zieke iepen in den *winter*. De naar het midden van den boom krom trekkende en aan het einde omgebogen takjes zijn duidelijk zichtbaar.

Fig. 5. Oude, sterk gesnoeide iepen op het kerkhof (Crooswijk) te ROTTERDAM.

Fig. 6. Jongere boomen te ELST.

PLAATSEN OP DE KAART VOORKOMENDE.

39. Aarlanderveen.
76. Ammerzoden.
42. Amsterdam.
57. Apeldoorn.

49. Bedum.
58. De Bildt.
4. Boxtel.
19. Breda.
71. Buren.
25. Burg.
46. Bussum.

43. Castricum.

73. Deil.
37. Delft.
56. Deventer.
55. Diepenveen.
64. Dieren.
13. Dinteloord.
28. Dirksland.
31. Dordrecht.
10. Dussen.

63. Ede.
8. Eindhoven.
78. Elst. (O.-B.).

12. Fijnaart.

72. Geldermalsen.
6. Gemonde.
20. Ginniken.
22. Goes.
74. Gorkum.
30. 's-Gravendeel.
38. 's-Gravenhage.

26. Haamstede.
3. Haaren.
41. Haarlem.
61. Hardenbroek.
9. Helmond.
7. 's-Hertogenbosch.
40. Hillegom.
2. Hilvarenbeek.
82. Hoensbroek.
16. Hoeven.
62. Houten.
45. Huizen.

69. Ingen.

52. Kampen.
23. Kapelle.
68. Kesteren.
11. Klundert.
18. Kruisland.

47. Laren.

44. Naarden.
79. Nijmegen.

83. Maastricht.
29. Melissant.

24. Oosterland.
67. Opheusden.
15. Oudenbosch.
32. Oud-Beijerland.

50. Peize.
33. Poortugaal.

27. Renesse.
65. Renkum.
36. Rotterdam.
17. Rozendaal.

60. Scherpenzeel.
35. Schiedam.
5. St.-Michielsgestel.
48. Sneek.
81. Staatsm. „Emma".
14. Standdaarbuiten.

51. Ten Boer.
77. Tiel.
1. Tilburg.

80. Venlo.
34. Vlaardingen.

66. Wageningen.
54. Windesheim.
59. Woudenberg.
70. Wijk bij Duurstede.

21. IJzendijke.

75. Zalt-Bommel.
53. Zwolle.

Teekening: W. H. Ruisch, Wageningen.

Fig. 1.

Micro-foto en foto B. Smit, Wageningen. Fig. 2.

Foto B. Smit Fig. 3.

Micro-foto B. Smit. Fig. 4.

Foto: A. Lebbink, Rotterdam. Fig. 5.

Foto: Th. J. de Vin, Elst. Fig. 6.

Publicaties van den Plantenziektenkundigen Dienst

(verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den **Inspecteur van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen**).

Vlugschriften:

Prijs 4 cts. per stuk, + verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 3 cts., 10 ex. 5 cts., 50 ex. 20 cts.

No. 1. Bladluizen.
No. 2. Schildluizen.
No. 3. Bladaaltjes.
No. 4. Resultaten van proeven met Californische pap.
No. 5. Sproeimachines.
No. 6 Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
No. 7. Californische pap.
No. 8. Carbolineum en andere sproeimiddelen tegen dieren.
No. 9. Selderieziekten.
No. 10. Koolziekten.
No. 11. Eenige Rhododendron-vijanden.
No. 12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
No. 13. De kankerziekte der ooftboomen.
No. 14. De kleine wintervlinder.
No. 15. De fritvlieg.
No. 16. Zaaigraanontsmetting.
No. 17. De bessenbladwesp.
No. 18. Bestrijding van steen- en stuifbrand in tarwe en gerst
No. 19. Het stengelaaltje.
No. 20. Het bieten- of haveraaltje.
No. 21. Het wortelaaltje.
No. 22. Roest in granen.
No. 23. Vlekkenziekte der boonen.
No. 24. Vlekkenziekte der erwten.
No. 25. Bietenwortelbrand.
No. 26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
No. 27. Aardappelwratziekte.
No. 28. Rondknop bij zwarte-bessen.
No. 29. Bloedluis.
No. 30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
No. 31. Beukenwolluis.
No. 32. De zgn. „meeldauw" der tomaten.
No. 33. De elzen- en wilgensnuittor (*Cryptorhynchus lapathi L.*).
No. 34. Wilgenhaantjes.
No. 35. Iepenspintkevers.
No. 36. Het spint (roode spin).
No 37. De klaverkanker.
No. 38. Pokziekte van het pereblad

Voor Mededeelingen zie bladzijde 4 van dit omslag.

Publicaties van den Plantenziektenkundigen Dienst

(verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den **Inspecteur van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen**).

Mededeelingen:

No. 1. De spruitvreter of knopworm der bessestruiken. (12 blz., 5 fig. en 2 kaartjes) fr. p. p. f 0.35

No. 2. De roode worm der frambozen. (14 blz., 2 fig. en 2 kaartjes) fr. p. p. f 0.35

No. 3. De trekmade. (22 blz., 6 fig. en 2 kaartjes) fr. p. p. f 0.35

No. 4. Brandziekten van granen. (24 bladz., 3 platen) fr. p. p. f 0.30

No. 5. Dopluis op perzik en druif. (15 blz., 9 fig.) fr. p. p. f 0.17

No. 6. Aardappelziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring en bij de selectie. (19 blz., 1 tabel, 2 gekl. en 10 zwarte fig.) fr. p. p. f 0.40

No. 6a. Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des pommes de terre.

No. 7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918. (8 blz.) fr. p. p. f 0.08

No. 8. De Koolvlieg. (*Chortophila Brassicae Bché*) (17 blz., 13 fig.) fr. p. p. f 0.25

No. 9. Ziekten van aardappelknollen. (13 blz., 1 tabel en 13 fig.) fr. p. p. f 0.25

No. 10. De Loodglansziekte onzer ooftboomen (voorloopige uitgave), (12 blz., 2 platen) fr. p. p. f 0.20

No. 11. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring. (12 bladz., 3 platen) fr. p. p. f 0.25

No. 12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919. (48 blz.) fr. p. p. f 0.65

No. 13. Le service phytopathologique aux Pays-bas. fr. p. p. f 0.12

No. 13a. The Phytopathological Service in the Netherlands.

No. 14. De bescherming van den mol. fr. p. p. f 0.20

No. 15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten fr. p. p. f 0.70

No. 16. De aardappelwratziekte in Nederland (20 bladz., 5 platen) fr. p. p. f 0.35

No. 16a. Black scab (wart disease) in the Netherlands.

No. 16b. La maladie verruqueuse (gale noire) des pommes de terre aux Pays-Bas.

No. 16c. Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden.

No. 17. Vogelkultuur en vogelstudie (28 bladz., 1 plaat, 1 staat) fr. p. p. 0.50

No. 18. Plantenziektenkundige waarnemingen I, Iepenziekte, Cattleya-kevertje, tarweontsmetting (20 bladz. en 1 plaat) fr. p. p. f 0.30

No. 19. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen I (20 bladz., 3 platen, 22 fig.) fr. p. p. f 0.30

No. 20. Wormstekigheid bij appel en peer (18 bladz., 2 platen) fr. p. p. f 0.25

No. 21. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen II (18 bladz., 5 platen) fr. p. p. f 0.35

No. 22. Plantenziektenkundige waarnemingen II (27 bladz., 8 fig.) fr. p. p. f 0.35

No. 23. De Strepenziekte van de gerst (18 bladz., 4 platen) fr. p. p. f 0.30

No. 24. Plantenziektenkundige waarnemingen III, Iepenziekte, Chloroclystis R. (40 bladz. 4 platen). fr. p. p. f 0.45

No. 25. Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag) ter perse

No. 26. Tomatenziekten ter perse

Voor Vlugschriften zie bladzijde 3 van dit omslag.